

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Takahiro HORIGUCHI, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: SINGLE-SUBSTRATE-PROCESSING APPARATUS FOR SEMICONDUCTOR PROCESS

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §120.**
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119(e).**
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119**, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:


<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2000-149208	May 22, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and  
(B) Application Serial No (s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913



**22850**

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 10/98)

jc821 U.S. PRO  
09/855493  
05/16/01

2

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC821 U.S. PTO  
09/855493  
05/16/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2000年 5月22日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2000-149208

出 願 人  
Applicant (s): 東京エレクトロン株式会社

2000年12月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2000-3103872

【書類名】 特許願

【整理番号】 JPP001024

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県津久井郡城山町町屋 1 丁目 2 番 4 1 号 東京エレクトロン山梨株式会社 相模事業所内

    【氏名】 堀口 貴弘

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県津久井郡城山町町屋 1 丁目 2 番 4 1 号 東京エレクトロン山梨株式会社 相模事業所内

    【氏名】 小田 尚史

【特許出願人】

    【識別番号】 000219967

    【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

    【代表者】 東 哲郎

【代理人】

    【識別番号】 100093883

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 金坂 憲幸

    【電話番号】 03-3846-0961

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 029285

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9304982

特 2 0 0 0 - 1 4 9 2 0 8

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 枚葉式処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理容器内に被処理体を載置する電気絶縁性の載置台を備えた枚葉式処理装置において、前記載置台の表面に、帯電した静電気を逃がすための導電性被膜を形成してなることを特徴とする枚葉式処理装置。

【請求項 2】 前記載置台が金属製の処理容器内の底部に立設された電気絶縁性の支柱を有し、この支柱の表面にも導電性被膜が形成され、載置台に帯電した静電気を支柱の表面の導電性被膜を通じて処理容器に逃すように構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の枚葉式処理装置。

【請求項 3】 前記載置台がセラミック製で、内部に抵抗発熱体を備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の枚葉式処理装置。

【請求項 4】 前記導電性被膜が導電性セラミックからなることを特徴とする請求項 1, 2 または 3 記載の枚葉式処理装置。

【請求項 5】 前記導電性被膜が炭化珪素を原料とする化学気相成長法により形成されていることを特徴とする請求項 1, 2, 3 または 4 記載の枚葉式処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、枚葉式処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、半導体装置の製造においては、被処理体例えば半導体ウエハに、酸化、拡散、成膜、エッチング、アニール等の各種の処理を施す処理装置が用いられている。この処理装置の一つとして、ウエハを一枚ずつ処理する枚葉式処理装置が知られている。

【0003】

この枚葉式処理装置は、処理容器内にウエハを載置する載置台を備え、この載

置台上にウエハを載置して所定の処理を施すようになっている。例えば、酸化処理を施す処理装置としては、載置台がセラミック製で内部に抵抗発熱体を備え、処理容器内の上方から処理ガスとしてオゾン ( $O_3$ ) を導入し、紫外線の照射によりオゾンを酸素 ( $O_2$ ) と活性酸素 ( $O^+$ ) に分解してウエハの表面に供給するようにしたもの等がある。

## 【 0 0 0 4 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記処理装置においては、載置台の表面が電氣的絶縁状態にあることから、紫外線の照射によるイオンや電子により処理中にウエハおよび載置台に静電気が帯電し、帯電した静電気を速やかに逃すことができなかった。このため、処理後にウエハを載置台上から搬出する場合、ウエハが静電吸着力（クーロン力）により載置台上に張り付いて、ウエハを載置台上からスムーズに引き離すことが困難になり、ウエハを載置台の上面から剥離するのに大きな力を要することから、ウエハを損傷する恐れがあった。

## 【 0 0 0 5 】

このような問題を解決するために、例えば前記載置台の上面に導電性の載置板を載置し、この導電性載置板から導線によりアースをとって静電気を除電するなどの対策がとられているが、導電性載置板や導線の引き回しによる部品の追加や構造の煩雑化、メンテナンス性の悪化およびコストアップを招いていた。

## 【 0 0 0 6 】

本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、載置台に帯電する静電気を簡単な構造で除電することができ、メンテナンス性およびコスト的に優れた枚葉式処理装置を提供することにある。

## 【 0 0 0 7 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明のうち、請求項 1 の発明は、処理容器内に被処理体を載置する電気絶縁性の載置台を備えた枚葉式処理装置において、前記載置台の表面に、帯電した静電気を逃がすための導電性被膜を形成してなることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 記載の枚葉式処理装置において、前記載置台が金属製の処理容器内の底部に立設された電気絶縁性の支柱を有し、この支柱の表面にも導電性被膜が形成され、載置台に帯電した静電気を支柱の表面の導電性被膜を通じて処理容器に逃すように構成されていることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 記載の枚葉式処理装置において、前記載置台がセラミック製で、内部に抵抗発熱体を備えていることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 の発明は、請求項 1，2 または 3 記載の枚葉式処理装置において、前記導電性被膜が導電性セラミックからなることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 の発明は、請求項 1，2，3 または 4 記載の枚葉式処理装置において、前記導電性被膜が炭化珪素を原料とする化学気相成長法により形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。図 1 は本発明の実施の形態を示す枚葉式処理装置の断面図、図 2 は同処理装置の概略的構成を示す図である。

【 0 0 1 3 】

これらの図において、1 は被処理体例えば半導体ウエハ w に例えば酸化処理を施すのに適するように構成された枚葉式処理装置（具体的には枚葉式熱処理装置）である。この枚葉式処理装置 1 は、耐熱性を有する材料例えば金属製好ましくはアルミニウム製の処理容器（プロセスチャンバ）2 を備えている。この処理容器 2 の内面は、耐食性を持たせると共にウエハに対する金属汚染を防止するために、表面処理例えばアルマイト処理が施されていることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

この処理容器 2 内には、ウエハ w を載置する載置台（サセプタ）3 が設けられ

ている。この載置台 3 は、耐熱性、電気絶縁性およびウエハに対して非汚染性の材料例えば焼結された窒化アルミニウム (A l N) 等のセラミックにより円板状に形成されている。この載置台 3 の内部には、抵抗発熱体 4 が面状に配置されて密封状態に設けられている。すなわち、載置台 3 は、ウエハ w に対して金属汚染のないクリーンな、いわゆるセラミックヒータを有する構造になっており、載置台 3 の上面に載置されたウエハを所定の温度に加熱制御可能に構成されている。

## 【 0 0 1 5 】

前記載置台 3 は、処理容器 2 の底部に立設された支柱 5 を有し、この支柱 5 の上端に載置台 3 が一体的に設けられている。この支柱 5 は、載置台 3 と同じ材料例えばセラミックにより中空円柱状ないし円筒状に形成されている。支柱 5 は、下端にフランジ部 5 a を有している。処理容器 2 の底部には、開口部 6 が形成されていると共に、この開口部 5 を内側から気密に塞ぐように前記支柱 5 の下端フランジ部 5 a が金属製例えばアルミニウム製の上下のフランジ押え 7, 8 を介してネジ止めにより固定されている。載置台 3 の内部に設けられた抵抗発熱体 4 や温度センサ等の電線ケーブル 9 は、支柱 5 の中空部を通して処理容器 2 の底部開口部 6 から外部に引き出されている。

## 【 0 0 1 6 】

前記載置台 3 に帯電する静電気を処理容器 2 側に逃がすために、載置台 3 の表面および支柱 5 の表面には、導電性被膜 1 0 が形成されている。また、処理容器 2 は、接地 (アース) されている。前記導電性被膜 1 0 は、例えば炭化珪素 (S i C) 等の導電性セラミックからなることが好ましい。前記導電性被膜 1 0 は、載置台 3 の表面および支柱 5 の表面に、例えば溶射により形成されていてもよいが、炭化珪素 (S i C) を原料とする化学気相成長法 (C V D) により所定の膜厚例えば 2 0 ~ 1 0 0  $\mu$  m 程度に形成されていることが好ましい。なお、通電性を確保するために、支柱 5 が金属製のフランジ押え 7, 8 を介して接触している処理容器 2 内面の接触部分における表面処理 (アルマイト処理) は、マスキング等によって予め取除かれている。

## 【 0 0 1 7 】

前記処理容器 2 は、高さ方向略中間部で上下に分割可能に構成され、その載置



台 3 の位置する上側部分の内径が、支柱 5 の位置する下側部分の内径よりも大きく形成されている。処理容器 2 の天井部は、開閉可能（着脱可能）な蓋体 1 1 により構成されている。この蓋体 1 1 には、前記載置台 3 と対向する箇所にこれよりも大きな開口部 1 2 が形成され、この開口部 1 2 には、処理ガスとして例えばオゾンを導入するための石英製のリング状のシャワーヘッド 1 3 が設けられ、その下面に有する多数のガス噴射孔 1 4 から載置台 3 上のウエハ w に向ってオゾンが噴射されるようになっている。

## 【 0 0 1 8 】

前記蓋体 1 1 の上部には、開口部 1 2 を覆うように例えば紫外線を透過可能な透明な石英板からなる透過窓 1 5 が気密に取り付けられている。そして、この透過窓 1 5 の上部には、ランプ室 1 6 が設けられ、このランプ室 1 6 内には複数本の紫外線ランプ 1 7 が設けられている。この紫外線ランプ 1 7 から発する紫外線が透過窓 1 5 を透過して前記オゾンに照射されることにより、オゾンが酸素 ( $O_2$ ) と活性酸素 ( $O^+$ ) に分解されてウエハ w の表面に供給されるようになっている。

## 【 0 0 1 9 】

前記処理容器 2 の底部側の側壁には、排気口 1 8 が形成され、この排気口 1 8 には、処理容器 2 内を所定の圧力に減圧制御可能な図示しない減圧ポンプおよび圧力制御機構を備えた排気系 1 9 が接続されている。また、処理容器 2 の天井側の側壁には、処理容器 2 内に対して図示しない搬送アームによりウエハ w を搬入搬出するための搬出入口 2 0 が形成されていると共に、この搬出入口 2 0 を気密に開閉可能なゲートバルブ 2 1 が設けられている。

## 【 0 0 2 0 】

前記載置台 3 には、図示しない搬送アームと載置台 3 との間でウエハ w の受け渡しを行うために、ウエハ w の下面を押し上げ下げ可能な複数例えば 3 本のリフトピン 2 2 が貫通可能なピン孔 2 3 が形成されている。リフトピン 2 2 は、処理容器 2 の外側に設けられた駆動部（例えばエアシリンダ） 2 4 に共通の昇降アーム 2 5 を介して連結され、昇降駆動されるようになっている。

## 【 0 0 2 1 】

次に、以上の構成からなる枚葉式処理装置の作用を述べる。先ず、搬出入口 20 のゲートバルブ 21 を開けて図示しない搬送アームによりウエハ w を処理容器 2 内に搬入し、リフトピン 22 を上昇させることによりウエハ w を搬送アームからリフトピン 22 に受け渡す。次いで、リフトピン 22 を降下させてウエハ w を載置台 3 の上面に載置し、ゲートバルブ 21 を閉じる。

#### 【 0 0 2 2 】

次に、載置台 3 に内蔵した抵抗発熱体 4 によりウエハ w を所定のプロセス温度に加熱すると共に、処理容器 2 内を減圧排気により所定のプロセス圧力に維持しつつ、処理ガスとしてオゾンを供給して処理を開始する。オゾンは、シャワーヘッド 13 のガス噴射孔 14 から載置台 3 上のウエハ w に向けて噴射される。これと同時に、ランプ室 16 内の紫外線ランプ 17 を点灯して紫外線を照射させる。この紫外線は、透過窓 15 を透過して、処理容器 2 内のオゾンを主体成分とする処理ガス雰囲気中に注がれる。オゾンは、紫外線の照射により酸素と活性酸素に分解され、その活性酸素により載置台 3 上のウエハ w に所定の処理例えば酸化処理が施される。

#### 【 0 0 2 3 】

このような処理中に、ウエハ w および載置台 3 には紫外線の照射によるイオンや電子により静電気が帯電するが、載置台 3 の表面および支柱 5 の表面が導電性被膜 10 で覆われていて処理容器 2 に電氣的に接続、アースされているため、ウエハ w および載置台 3 に帯電した静電気が順次処理容器 2 側に逃がされて除電されることになる。

#### 【 0 0 2 4 】

従って、処理後、ウエハ w を搬出するためにリフトピン 22 により載置台 3 の上面から持ち上げる際に、静電吸着力（クーロン力）が発生しないため、ウエハ w が載置台 3 の上面に張り付くことがなく、ウエハ w を載置台 3 上からスムーズに引き離すことができる。これにより、ウエハ w を載置台 3 の上面から小さな力で持ち上げることができるので、ウエハ w を損傷する恐れはない。

#### 【 0 0 2 5 】

このように、前記枚葉式処理装置によれば、処理容器 2 内にウエハ w を載置す

る電気絶縁性の載置台 3 を備えていても、載置台 3 の表面に、帯電した静電気を逃がすための導電性被膜 1 0 が形成されているため、載置台 3 に帯電する静電気を簡単な構造で除電することが可能となり、載置台 3 上のウエハ w の張り付きを防止することができる。また、載置台 3 の表面に導電性被膜 1 0 を形成するだけで、導電性の載置板や導線の引き回しなどの部品の追加を伴わないので、構造が簡素化され、メンテナンスが容易になると共にコストの低減が図れる。

## 【 0 0 2 6 】

前記載置台 3 が金属製の処理容器 2 内の底部に立設された電気絶縁性の支柱 5 を有し、この支柱 5 の表面にも導電性被膜 1 0 が形成され、載置台 3 に帯電した静電気を支柱 5 の表面の導電性被膜 1 0 を通じて処理容器 2 に逃すように構成されているため、支柱 5 を有する載置台 3 であっても帯電する静電気を簡単な構造で処理容器 2 側に逃がして除電することができる。また、前記載置台 3 がセラミック製で、内部に抵抗発熱体 4 を備えているため、載置台 3 上に載置されたウエハ w を加熱して熱処理することができる。

## 【 0 0 2 7 】

前記導電性被膜 1 0 が導電性セラミックからなるため、単なる金属体と違ってウエハ w を金属汚染する恐れがない。また、前記導電性被膜 1 0 が炭化珪素を原料とする化学気相成長法により形成されているため、載置台 3 の表面や支柱 5 の表面に高純度の炭化珪素の導電性被膜 1 0 を一体に積層形成することができ、導電性被膜 1 0 の剥離やウエハ w の金属汚染を発生する恐れがない。

## 【 0 0 2 8 】

以上、本発明の実施の形態を図面により詳述してきたが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の設計変更等が可能である。本発明は、酸化処理以外に、例えば成膜処理、エッチング処理、拡散処理、アニール処理、プラズマを用いた処理等を行う処理装置にも適用可能である。また、被処理体としては、半導体ウエハ以外に、例えばガラス基板、LCD 基板等も適用可能である。

## 【 0 0 2 9 】

## 【発明の効果】

以上要するに本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

【 0 0 3 0 】

(1) 請求項 1 の発明によれば、処理容器内に被処理体を載置する電気絶縁性の載置台を備えた枚葉式処理装置において、前記載置台の表面に、帯電した静電気を逃がすための導電性被膜を形成してなるため、載置台に帯電する静電気を簡単な構造で除電することができ、載置台上の被処理体の張り付きを防止することができ、部品の追加を伴わないので、メンテナンス性およびコスト的に優れる。

【 0 0 3 1 】

(2) 請求項 2 の発明によれば、前記載置台が金属製の処理容器内の底部に立設された電気絶縁性の支柱を有し、この支柱の表面にも導電性被膜が形成され、載置台に帯電した静電気を支柱の表面の導電性被膜を通じて処理容器に逃すように構成されているため、支柱を有する載置台であっても帯電する静電気を簡単な構造で処理容器側に逃がして除電することができる。

【 0 0 3 2 】

(3) 請求項 3 の発明によれば、前記載置台がセラミック製で、内部に抵抗発熱体を備えているため、載置台上に載置された被処理体を加熱して熱処理することができると共に、セラミック製であるが故に静電気が帯電し易い載置台の静電気の帯電による問題を有効に解消することができる。

【 0 0 3 3 】

(4) 請求項 4 の発明によれば、前記導電性被膜が導電性セラミックからなるため、被処理体を金属汚染する恐れがない。

【 0 0 3 4 】

(5) 請求項 5 の発明によれば、前記導電性被膜が炭化珪素を原料とする化学気相成長法により形成されているため、載置台の表面や支柱の表面に高純度の炭化珪素の導電性被膜を一体形成することができ、導電性被膜の剥離や被処理体の金属汚染を発生する恐れがない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態を示す枚葉式処理装置の断面図である。

【図 2】

同処理装置の概略的構成を示す図である。

【符号の説明】

w 半導体ウエハ（被処理体）

1 枚葉式処理装置

2 処理容器

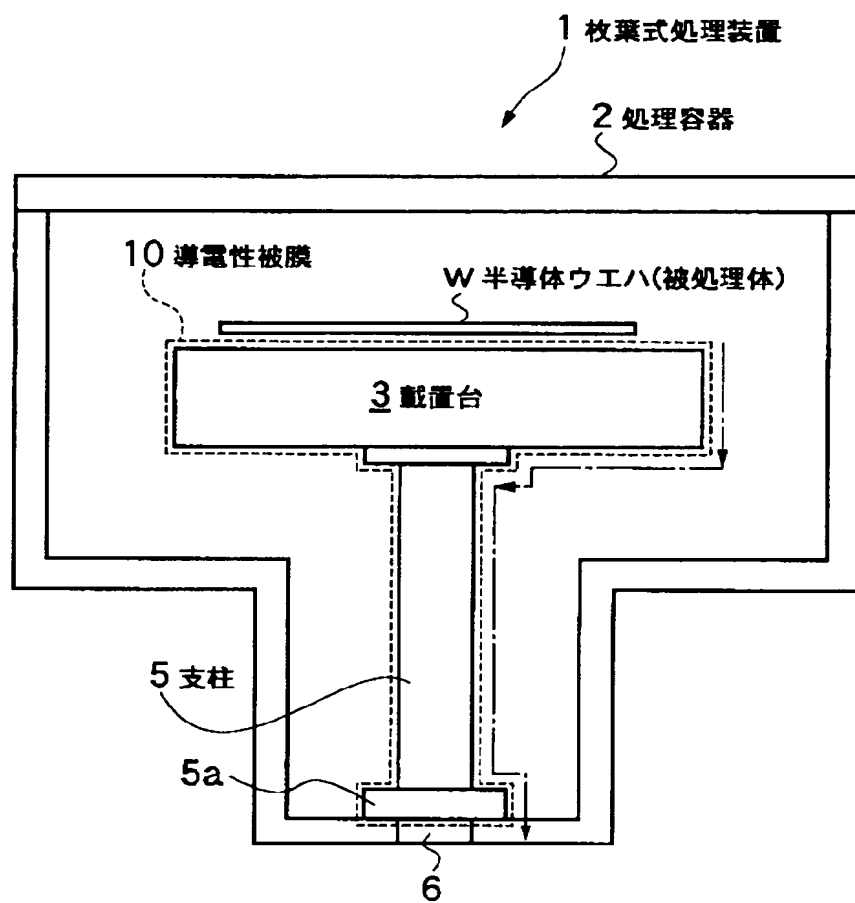
3 載置台

5 支柱

10 導電性被膜



【図2】



【書類名】                      要約書

【要約】

【課題】    載置台に帯電する静電気を簡単な構造で除電することができ、メンテナンス性およびコスト的に優れた枚葉式処理装置を提供する。

【解決手段】    処理容器 2 内に被処理体 w を載置する電気絶縁性の載置台 3 を備えた枚葉式処理装置において、前記載置台 3 の表面に、帯電した静電気を逃がすための導電性被膜 1 0 を形成してなる。

【選択図】                      図 2



認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 1 4 9 2 0 8
受付番号	5 0 0 0 0 6 2 3 3 6 1
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 2 年 5 月 2 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成12年 5月22日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 2 1 9 9 6 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 4 年 9 月 5 日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名	東京エレクトロン株式会社